

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3040705号
(P3040705)

(45)発行日 平成12年5月15日(2000.5.15)

(24)登録日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号
G 0 9 F 9/00 3 3 2
C 0 8 K 7/16
C 0 8 L 101/16
G 0 2 B 5/02
// G 0 2 F 1/13357

F I
G 0 9 F 9/00 3 3 2 C
C 0 8 K 7/16
G 0 2 B 5/02 B
C 0 8 L 101/00
G 0 2 F 1/1335 5 3 0
請求項の数5(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-331914
(22)出願日 平成7年12月20日(1995.12.20)
(65)公開番号 特開平9-171709
(43)公開日 平成9年6月30日(1997.6.30)
審査請求日 平成8年12月25日(1996.12.25)

(73)特許権者 000156042
株式会社麗光
京都府京都市右京区西京極豆田町19番地
(73)特許権者 000004628
株式会社日本触媒
大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号
(72)発明者 北村 学
滋賀県栗太郡栗東町大字高野540番地
株式会社麗光栗東工場内
(72)発明者 鳥淵 浩伸
大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会
社日本触媒内
(74)代理人 100075409
弁理士 植木 久一

審査官 塩澤 克利

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光拡散シート用樹脂微粒子および光拡散シート

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 光拡散シートに用いられる樹脂微粒子であって、透明または半透明な樹脂微粒子中に、スメクタイト類を存在させたものであることを特徴とする光拡散シート用樹脂微粒子。

【請求項2】 スメクタイト類が0.01~20重量%存在するものである請求項1に記載の光拡散シート用樹脂微粒子。

【請求項3】 平均粒子径が1~500μmである請求項1または2に記載の光拡散シート用樹脂微粒子。

【請求項4】 請求項1~3のいずれかに記載の樹脂微粒子を、透明の基板の少なくとも一方の面に、バインダー樹脂を介して塗布したものである光拡散シート。

【請求項5】 請求項1~3のいずれかに記載の樹脂微粒子を、樹脂シート内に分散させたものである光拡散シ

2

ート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光拡散シートの光拡散材として用いたときに、光拡散シートの輝度を向上させることのできる光拡散シート用樹脂微粒子、およびその様な樹脂微粒子を用いて輝度を向上させた光拡散シートに関するものである。

【0002】

10 【従来の技術】液晶表示装置は、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等、様々な分野で広く利用されている。この液晶表示装置においては、液晶表示パネルの背後にバックライトを配置し、そのバックライトからの光を液晶表示パネル側に供給することによって、画像を表示するのが一般的である。こうした液晶表示装置に

BEST AVAILABLE COPY

用いられるバックライトは、その表示画像を見やすくする為に、できるだけ多くの光を液晶表示パネル側に供給し、且つ均一な光を供給するものであることが要求される。こうした要求に対応する為に、バックライトの構成部分のひとつとして、光拡散シートが利用されている。

【0003】バックライトの構成を図面を用いて説明する。図1は、バックライトの基本的な構成を示す概略説明図であり、図中1は光源、2はバックライト用反射シート、3は導光板、4は例えば合成樹脂からなる光拡散シートを夫々示す。この構成においては、光源1を導光板3の横に配置したものであり、光源1からの光は導光板3に入射され、その表面に配設された光拡散シート4を通じて光拡散シート4の前方（図面の上方側）に配置される液晶表示パネル（図示せず）に導かれる。尚図1に示した構成は、光源1を導光板3の横方に一個配置したものであるが、光源1は導光板3の横方左右や導光板3と反射シート2との間に配置して二個以上使用したものでもよい。

【0004】いずれの構成を採用するにしても、バックライトにおける上記要求に対応する為に、光拡散シート4が利用されているが、こうした光拡散シートとして、これまで様々なものが提案されている。例えば、特開平7-27904号や同7-5305号には、透明樹脂シート内に樹脂微粒子を分散または透明樹脂シートの表面にバインダー樹脂を介して樹脂微粒子を塗布させて、該樹脂微粒子が有する光拡散性を利用した光拡散シートが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながらこれまで提案されている光拡散シートでは、光拡散性については良好であるというものの、十分な輝度が得られているとはいえないという問題があった。即ち、液晶表示装置には、その小型化に対応するという観点から、バックライトの発光効率を向上させて、低消費電力化を図ることも要求されており、光拡散シートは十分な輝度が得られるものであることが必要である。

【0006】本発明は、こうした状況の下になされたものであって、その目的は、光拡散性が良好であるという基本的な特性をほぼ維持したままで十分な輝度の得られる光拡散シート、およびこの様な光拡散シートを得る為に有用な樹脂微粒子を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決することのできた本発明の樹脂微粒子とは、光拡散シートに用いられる樹脂微粒子であって、透明または半透明な樹脂微粒子中に、スメクタイト類を存在させたものである点に要旨を有するものである。

【0008】本発明の樹脂微粒子におけるスメクタイト類の存在量は、0.01~20重量%程度が適当である。またこの樹脂微粒子の平均粒子径は、1~500μ

m程度である。

【0009】上記の様な樹脂微粒子を、(1)透明の基板のすくなくとも一方の面に、バインダー樹脂を介して塗布したり、(2)樹脂シート内に分散させることによって希望する光拡散シートが得られる。

【0010】樹脂微粒子をバインダー樹脂を介して塗布する場合の塗布厚は、樹脂微粒子の平均粒子径よりも大きく、且つ樹脂微粒子の平均粒子径の二倍よりも小さい範囲が適当である。またバインダー樹脂と樹脂微粒子との割合は、バインダー樹脂70~3重量部に対して樹脂微粒子30~97重量部程度である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明者らは、樹脂微粒子を用いる光拡散シートを基本とし、この光拡散シートの輝度を向上させる為に有用な樹脂微粒子の形態について様々な角度から検討した。その結果、スメクタイト類を樹脂微粒子中に存在させたものを、光拡散シートの光拡散材として使用すれば、光拡散シートの輝度を格段に向上させることができることを見だし、本発明を完成した。

【0012】本発明で用いるスメクタイト類とは、層状膨潤性粘土鉱物の1種を総称したものであり、単位結晶層が互いに積み重なった層状構造を有しており、単位結晶層同士の結合が比較的弱いので、単位結晶層の構造を破壊することなく、物理的または化学的方法によって、単位結晶間に種々のイオンや分子を挿入することができるものをいう。

【0013】こうしたスメクタイト類（以下、単に「スメクタイト」と呼ぶことがある）は、面内の屈折率と厚み方向の屈折率が異なるという性質を有している。またシリカの4面体層がアルミニウムやマグネシウム等を中心金属にした8面体層の両面をサンドイッチした3層構造より構成され、単位結晶構造を有するタイプで幾つかの交換性陽イオン（例えば、 H^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++} 、 Al^{++} 、 NH_4^+ 、4級アンモニウムイオン等）を持っているものである。

【0014】本発明の樹脂微粒子を光拡散シートの光拡散材として使用すれば、光拡散シートの輝度を格段に向上させることができるのであるが、こうした効果が得られる理由は必ずしも明らかでない。しかし、あるいは次の様な理由によるものと考えることができる。即ち、樹脂微粒子を構成する樹脂とスメクタイトとの屈折率が異なり、この為に屈折異方性を示し、光を光拡散シートの垂直方向（即ち、液晶表示パネル側）に導いて輝度を向上させるものと考えられる。またスメクタイトは単位結晶層という平面構造であるので、単位結晶層が樹脂微粒子の表面に対して平行に且つ面内ではランダムに配向することになるので、こうした理由によっても輝度を向上させるものと考えられる。

【0015】本発明の樹脂微粒子で用いる樹脂については、透明または半透明なものであれば良く、特に限定さ

れるものではなく、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ(メタ)アクリル酸エステル等のホモポリマー、或はこれらのポリマーを構成するモノマー成分同士若しくはこれらと共重合可能なモノマーとのコポリマー等の熱可塑性樹脂の他、メラミン樹脂等の熱硬化性樹脂も使用できる。また樹脂微粒子を製造する為の方法は、樹脂とスメクタイトを混練し粉碎する方法、樹脂溶液にスメクタイトを分散混合した後スプレードライ等で乾燥造粒する方法、モノマー中にスメクタイトを添加し、媒体中に乳10化、分散あるいは溶解し重合させることにより樹脂微粒子を形成する、乳化重合法、懸濁重合法、分散重合法あるいは沈殿重合法等様々な従来公知の方法が適用できる。

【0016】本発明の樹脂微粒子は、上記した様な各種樹脂からなる微粒子中にスメクタイトを存在させたものであるが、その存在量は、0.01~20重量%程度が適当であるが、より好ましくは0.1~15重量%である。また樹脂微粒子におけるスメクタイトの存在形態については、特に限定されるものではなく、均一分散、中心部に局在化、粒子表面近傍に局在化等のいずれの形態を取っていても良く、また一次または二次凝集体として存在していても良い。尚樹脂微粒子を構成する樹脂との親和性や分散性を考慮すると、用いるスメクタイトは親油性スメクタイトが好ましい。また、従来公知の方法によりスメクタイトを表面処理してもかまわない。

【0017】本発明の樹脂微粒子の形状についても特に限定されるものではなく、例えば球状、回転楕円体状、金平糖状、薄板状、針状のいずれでも良い。またその大きさは例えば球状のものでは、平均粒子径(他の形状のものでは、最大長さ)で0.1~500 μm 程度、好ましくは0.5~100 μm 程度、更に好ましくは1~50 μm 程度が適当である。但し、この大きさは、後述する塗布厚や樹脂シートの厚さに応じて適宜選ぶ必要がある。

【0018】本発明の光拡散シートの構成を図面を用いて説明する。図2は、本発明の光拡散シートの構成例を示す概略説明図であり、図中5はスメクタイトを存在させた樹脂微粒子、6はバインダー樹脂、7は透明の基板、8は光拡散シートの夫々を示す。この構成においては、透明の基板7の一方の面に、バインダー樹脂6を介して樹脂微粒子5を塗布して光拡散シート8を形成したものである。

【0019】上記バインダー樹脂6には、透明性、樹脂微粒子分散性、耐光性、耐湿性および耐熱性等、様々な特性が要求されるが、こうしたバインダー樹脂6としては、例えば線状ポリエステル、アクリル系樹脂、メラミン系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、スチレン系樹脂、酢酸ビニル系樹脂等、様々なものが挙げられる。尚バインダー樹脂6には、適宜、硬

化剤(イソシアネート系等)、分散剤、蛍光染料等を添加してもよい。

【0020】またバインダー樹脂6の塗布厚は、樹脂微粒子5の平均粒子径よりも大きく、且つ樹脂微粒子5の平均粒子径の二倍よりも小さい範囲が適当である。塗布厚がこの範囲内にある場合には、樹脂微粒子が一層密に並んだ塗布膜になる。塗布厚が樹脂微粒子5の平均粒子径よりも小さいと、樹脂微粒子がうまく塗布できない。また塗布厚が樹脂微粒子5の平均粒子径の二倍より大きいと、樹脂微粒子が二層以上並ぶ部分ができ樹脂微粒子5の存在状態が極めて不均一となるので好ましくない。バインダー樹脂6の塗布厚は具体的には、1~500 μm 程度、好ましくは2~100 μm 程度、より好ましくは5~20 μm 程度が適当である。

【0021】一方、上記基板7の素材としては、透明性、耐熱性、耐カール性、耐溶剤性等、基板として要求される特性を満足するものであれば、特に限定されるものではなく、ポリエステル系樹脂フィルム、非晶質ポリエステル系樹脂フィルム、アクリル系樹脂フィルム、耐候性塩化ビニル系樹脂フィルム、エンボス加工されたポリカーボネート系樹脂フィルム等の各種樹脂フィルム10の他、ガラス等も用いることができる。また基板7の厚さは、75~200 μm 程度が適当である。基板7が75 μm よりも薄いとカールし易く取り扱いにくくなる。基板7が200 μm より厚いと輝度があまり向上しなくなる。

【0022】また上記基板7上にバインダー樹脂6を介して樹脂微粒子5を塗布する方法については、リバースロールコート法、ダイコート法、コンマコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、キスリバースコート法等の公知の方法を採用すれば良い。

【0023】バインダー樹脂6と樹脂微粒子5との割合は、バインダー樹脂70~3重量部に対して樹脂微粒子30~97重量部、好ましくはバインダー樹脂60~15重量部に対して樹脂微粒子40~85重量部、更に好ましくはバインダー樹脂50~30重量部に対して樹脂微粒子50~70重量部程度である。

【0024】バインダー樹脂6と樹脂微粒子5との割合が、バインダー樹脂70~3重量部に対して樹脂微粒子30~97重量部の範囲内にあると、塗布した場合に樹脂微粒子5が密に詰まった良好な塗布膜が得られる。バインダー樹脂の割合が70重量部を超えると、樹脂微粒子5が密に配列しないために光拡散性が悪くなる。また樹脂微粒子5の割合が97重量部を超えると、塗布膜の接着強度が悪くなると共に、光線透過率が低くなり過ぎて輝度が向上しない。

【0025】尚バインダー樹脂や基板で用いる樹脂と樹脂微粒子を構成する樹脂とは、例えばカラー液晶用、モノクロ液晶用などの用途に応じて、適宜同種のものまたは異種15のものを使用することができる。

【0026】図3は本発明の光拡散シートの他の構成例を示す概略説明図である。この構成では、本発明の樹脂微粒子5を、樹脂シート9内に直接分散させて光拡散シート8aを形成したものであるが、こうした構成においても、本発明の目的が達成される。尚樹脂シート9としては、前記基板7の素材として示した各種樹脂フィルムを用いればよい。上記樹脂フィルムの製造方法としては、インフレーション加工、カレンダー加工、Tダイ加工等の公知の方法を採用することができる。

【0027】以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に徴して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0028】

【実施例】

実施例1

攪拌機、不活性ガス導入管、還流冷却器および温度計を備えたフラスコに、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルスルフォアンモニウム（「ハイテノールN-08」商品名：第一工業製薬株式会社製）0.5部を溶解した脱イオン水900部を仕込んだ。そこへ予め調整しておいたメタクリル酸メチル85部、トリメタクリル酸トリメチロールプロパン10部およびスメクタイト（親油性スメクタイト「SAN」商品名：コープケミカル株式会社製）5部を配合した混合物を仕込み、攪拌機（「T. K. ホモジナイザー」商品名：特殊機化工業株式会社製）によって3000rpmで攪拌して均一な懸濁液とした。

【0029】次いで、不活性ガス導入管から窒素ガスを吹き込みながら75℃に加熱し、この温度で5時間重合反応を行った後冷却した。この懸濁液を濾過、洗浄した後乾燥してスメクタイト含有樹脂微粒子（1）を得た。尚、得られたスメクタイト含有樹脂微粒子（1）の平均粒子径は5μmであった。

【0030】このスメクタイト含有樹脂微粒子（1）を用いて、厚さ100μmのポリエステルフィルム（「ダイアホイルO-300E」商品名：ダイアホイル株式会社製）基板上に、線状飽和ポリエステル系樹脂（「バイロン24SS」商品名：東洋紡績株式会社製）をバインダー樹脂として、ダイコート法により前記図2に示した構成の光拡散シート（1）を作成した。バインダー樹脂とスメクタイト含有樹脂微粒子（1）との割合は、バインダー樹脂45重量部に対してスメクタイト含有樹脂微粒子（1）55重量部とした。

【0031】得られた光拡散シート（1）の全光線透過率、拡散光率、ヘイズ値、平行光線透過率および輝度を測定した。このとき全光線透過率、拡散光率、ヘイズ値、平行光線透過率については、いずれも日本電色株式会社製ヘイズメータ「NDH1001DP」によって測定し、また輝度については下記の方法によった。

【0032】（輝度測定方法）スクリーン印刷ドットのある導光板上に、光拡散シート（1）を2枚重ねて置き、太さ5mmの陰極線管を光源として、導光板の側方から（前記図1参照）光を当て、導光板および2枚の光拡散シート（1）を通過してくる光量を、光拡散シート（1）から30cm離れた位置に固定した輝度計（「SL110」商品名：ミノルタカメラ株式会社製）で測定した。測定結果を、スメクタイト含有樹脂微粒子（1）の平均粒子径、スメクタイト存在量およびバインダー樹脂塗布厚等とともに下記表1に示す。

【0033】実施例2

メタクリル酸メチルを87部、スメクタイト（同前）を3部とした以外は実施例1と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（2）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（2）を用いて、実施例1と同様にして光拡散シート（2）を作成し、実施例1と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0034】実施例3

実施例1で用いたのと同様のフラスコに、ポリビニルアルコール（「PVA-205」商品名：クラレ株式会社製）2部を溶解した脱イオン水900部を仕込んだ。そこへ予め調整しておいたメタクリル酸メチル89部、トリメタクリル酸トリメチロールプロパン10部およびスメクタイト（親油性スメクタイト「SAN」商品名：同前）1部を配合した混合物を仕込み、500rpmで攪拌して均一な懸濁液とした。

【0035】次いで、攪拌を続け、不活性ガス導入管から窒素ガスを吹き込みながら75℃に加熱し、この温度で5時間重合反応を行った後冷却した。この懸濁液を濾過、洗浄した後乾燥してスメクタイト含有樹脂微粒子（3）を得た。尚、得られたスメクタイト含有樹脂微粒子（3）の平均粒子径は10μmであった。このスメクタイト含有樹脂微粒子（3）を用いて、実施例1と同様にして光拡散シート（3）を作成し、実施例1と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0036】実施例4

メタクリル酸メチルを87部、スメクタイト（同前）を3部とした以外は実施例3と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（4）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（4）を用いて、実施例3と同様にして光拡散シート（4）を作成し、実施例3と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0037】実施例5

メタクリル酸メチルを85部、スメクタイト（同前）を5部とした以外は実施例3と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（5）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（5）を用いて、実施例3と同様にして光拡散シート（5）を作成し、実施例3と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0038】実施例6

メタクリル酸メチルを83部、スメクタイト（同前）を7部とした以外は実施例3と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（6）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（6）を用いて、実施例3と同様にして光拡散シート（6）を作成し、実施例3と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0039】実施例7

実施例1で用いたのと同様のフラスコに、ポリビニルアルコール（「PVA-205」商品名：同前）2部を溶解した脱イオン水900部を仕込んだ。そこへ予め調整しておいたメタクリル酸メチル87部、トリメタクリル酸トリメチロールプロパン10部およびスメクタイト（親油性スメクタイト「SPN」商品名：コープケミカル株式会社製）3部を配合した混合物を仕込み、500rpmで攪拌して均一な懸濁液とした。

【0040】次いで、攪拌を続け、不活性ガス導入管から窒素ガスを吹き込みながら75℃に加熱し、この温度で5時間重合反応を行った後冷却した。この懸濁液を濾過、洗浄した後乾燥してスメクタイト含有樹脂微粒子（7）を得た。尚、得られたスメクタイト含有樹脂微粒子（7）の平均粒子径は10μmであった。このスメクタイト含有樹脂微粒子（7）を用いて、実施例1と同様にして光拡散シート（7）を作成し、実施例1と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0041】実施例8

メタクリル酸メチルを85部、スメクタイト（同前）を5部とした以外は実施例7と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（8）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（8）を用いて、実施例7と同様にして光拡散シート（8）を作成し、実施例7と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0042】実施例9

メタクリル酸メチルを83部、スメクタイト（同前）を7部とした以外は実施例7と同様にして、スメクタイト含有樹脂微粒子（9）を得た。このスメクタイト含有樹脂微粒子（9）を用いて、実施例7と同様にして光拡散シート（9）を作成し、実施例7と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0043】比較例1

実施例1で用いたのと同様のフラスコに、ポリビニルアルコール（「PVA-205」商品名：同前）2部を溶解した脱イオン水900部を仕込んだ。そこへ予め調整

しておいたメタクリル酸メチル90部およびトリメタクリル酸トリメチロールプロパン10部を配合した混合物を仕込み、500rpmで攪拌して均一な懸濁液とした。

【0044】次いで、攪拌を続け、不活性ガス導入管から窒素ガスを吹き込みながら75℃に加熱し、この温度で5時間重合反応を行った後冷却した。この懸濁液を濾過、洗浄した後乾燥して比較用樹脂微粒子（1）を得た。尚、得られた比較用樹脂微粒子（1）の平均粒子径は10μmであった。この比較用樹脂微粒子（1）を用いて、実施例1と同様にして比較用光拡散シート（1）を作成し、実施例1と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0045】比較例2

実施例1のスメクタイト含有樹脂微粒子（1）を用いて、バインダー樹脂と樹脂微粒子（1）との割合を、バインダー樹脂2重量部に対して樹脂微粒子（1）98重量部とした以外は実施例1と同様にして比較用光拡散シート（2）を作成し、実施例1と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0046】比較例3

バインダー樹脂と樹脂微粒子（1）との割合を、バインダー樹脂80重量部に対して樹脂微粒子（1）20重量部とした以外は比較例2と同様にして比較用光拡散シート（3）を作成し、比較例2と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0047】比較例4

実施例7のスメクタイト含有樹脂微粒子（7）を用いて、バインダー樹脂と樹脂微粒子（7）との割合を、バインダー樹脂2重量部に対して樹脂微粒子（1）98重量部とした以外は実施例7と同様にして比較用光拡散シート（4）を作成し、実施例7と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0048】比較例5

バインダー樹脂と樹脂微粒子（7）との割合を、バインダー樹脂80重量部に対して樹脂微粒子（7）20重量部とした以外は比較例4と同様にして比較用光拡散シート（5）を作成し、比較例4と同様の評価を行った。結果を、下記表1に示す。

【0049】

【表1】

実施例 No.	樹脂微粒子 の平均粒子 径 (μm)	スメクタイトの 存在量 (重量%)	バインダー 樹脂塗布厚 (μm)	全光線透過 率 (%)	拡散光率 (%)	ヘイズ値	平行光線透 過率 (%)	輝度 (cd/m^2)
実施例1	5	5.0	8	70.5	62.3	88.3	8.2	834
実施例2	5	3.0	8	73.1	64.1	87.6	9.0	801
実施例3	10	1.0	12	73.9	64.0	86.5	9.9	790
実施例4	10	3.0	12	70.5	62.0	87.6	8.3	820
実施例5	10	5.0	12	73.7	53.4	72.4	20.2	720
実施例6	10	7.0	12	74.1	56.0	75.5	18.1	708
実施例7	10	3.0	12	70.8	62.3	88.0	8.4	835
実施例8	10	5.0	12	74.5	59.1	79.3	15.4	738
実施例9	10	7.0	12	71.2	61.5	86.3	9.7	729
比較例1	10	—	12	77.6	66.7	85.8	10.9	695
比較例2	5	5.0	8	59.5	56.0	92.3	7.3	683
比較例3	5	5.0	8	89.0	43.0	68.2	25.0	638
比較例4	10	3.0	12	58.3	57.3	93.4	7.6	681
比較例5	10	3.0	12	88.7	42.7	67.6	25.3	627

【0050】表1から明らかな様に、本発明のスメクタイト含有樹脂微粒子を用いた光拡散シートでは、樹脂微粒子だけを用いた光拡散シートに比べて、輝度が格段に向上していることがわかる。また拡散光率で示される光拡散性についてもそれほど低下していないことがわかる。尚樹脂微粒子の平均粒子径、スメクタイトの存在量および塗布厚が同じである場合でも特性の違いが認められるが（例えば、実施例5と8、および実施例6と9）、これはスメクタイトの存在形態の違いによるものと考えられる。

【0051】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、光拡散性が良好であるという基本的な特性をほぼ維持したままで、十分な輝度の得られる光拡散シート、およびこの様な光拡散シートを得る為に有用な樹脂微粒子が実現できた。

【図面の簡単な説明】

*【図1】バックライトの基本的な構成を示す概略説明図である。

【図2】本発明の光拡散シートの構成例を示す概略説明図である。

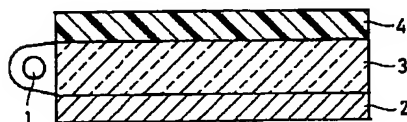
【図3】本発明の光拡散シートの他の構成例を示す概略説明図である。

【符号の説明】

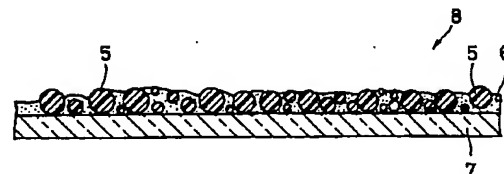
- 1 光源
- 2 バックライト用反射シート
- 30 3 導光板
- 4 光拡散シート
- 5 スメクタイトを存在させた樹脂微粒子
- 6 バインダー樹脂
- 7 基板
- 8 光拡散シート
- 9 樹脂シート

*

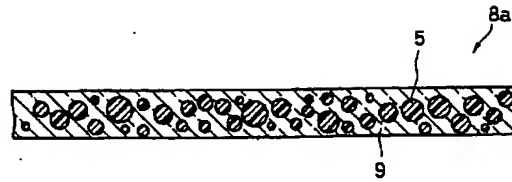
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平9-127313 (J P, A)
特開 平5-196819 (J P, A)
特開 平6-94904 (J P, A)
特開 平7-333409 (J P, A)
特開 平7-63906 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G09F	9/00	332
G02B	5/02	
G02F	1/1335	

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The resin particle for optical diffusion sheets which is a resin particle used for an optical diffusion sheet, and is characterized by making smectites exist in transparence or a translucent resin particle.

[Claim 2] The resin particle for optical diffusion sheets according to claim 1 which is that in which 0.01 - 20 % of the weight of smectites exists.

[Claim 3] The resin particle for optical diffusion sheets according to claim 1 or 2 whose mean particle diameter is 1-500 micrometers.

[Claim 4] The optical diffusion sheet which applies a resin particle according to claim 1 to 3 to one [at least] field of the substrate of transparence through binder resin.

[Claim 5] The optical diffusion sheet which distributes a resin particle according to claim 1 to 3 in a resin sheet.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical diffusion sheet which raised brightness using the resin particle for optical diffusion sheets which can raise the brightness of an optical diffusion sheet, and such a resin particle, when it uses as an optical dispersing agent of an optical diffusion sheet.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display is widely used in various fields, such as a word processor and a personal computer. In this liquid crystal display, it is common by arranging a back light behind a liquid crystal display panel, and supplying the light from that back light to a liquid crystal display panel side to display an image. To be what the back light used for such a liquid crystal display supplies as much light as possible to a liquid crystal display panel side in order to make the display image legible, and supplies a uniform light is demanded. Since it corresponds to such a demand, the optical diffusion sheet is used as one of the components of a back light.

[0003] The configuration of a back light is explained using a drawing. Drawing 1 is approximate account drawing showing the fundamental configuration of a back light, and the optical diffusion sheet with which the light source and 2 consist in one in drawing, and a light guide plate and 4 consist of synthetic resin in the reflective sheet for back lights and 3 is shown, respectively. In this configuration, the light source 1 is arranged beside a light guide plate 3, incidence of the light from the light source 1 is carried out to a light guide plate 3, and it is led to the liquid crystal display panel (not shown) arranged ahead of the optical diffusion sheet 4 (upper part side of a drawing) through the optical diffusion sheet 4 arranged in that front face. In addition, although the configuration shown in drawing 1 carries out piece arrangement of the light source 1 at the method of width of a light guide plate 3, what has arranged between the method right and left of width, the light guide plates 3, and the reflective sheets 2 of a light guide plate 3, and was used two or more pieces is sufficient as the light source 1.

[0004] Although the optical diffusion sheet 4 is used since it corresponds to the above-mentioned demand in a back light even if it adopts which configuration, things various until now are proposed as such an optical diffusion sheet. For example, the front face of distribution or a transparence resin sheet is made to apply a resin particle for a resin particle through binder resin in a transparence resin sheet, and the optical diffusion sheet using the optical diffusibility which this resin particle has is indicated by JP,7-27904,A and 7-5305.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the optical diffusion sheet proposed until now, although it is said about optical diffusibility that it was good, there was a problem that it could not be said that sufficient brightness is obtained. That is, from a viewpoint of corresponding to the miniaturization, the luminous efficiency of a back light is raised to a liquid crystal display, it is also required to attain low-power-ization, and an optical diffusion sheet needs to be that from which sufficient brightness is obtained to it.

[0006] This invention is made under such a situation, and the object is in offering a useful resin particle,

in order to obtain the optical diffusion sheet with which sufficient brightness is obtained, maintaining mostly the fundamental property that optical diffusibility is good, and such an optical diffusion sheet.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The resin particle of this invention which was able to solve the above-mentioned technical problem is a resin particle used for an optical diffusion sheet, and it has a summary at the point of making smectites existing in transparence or a translucent resin particle.

[0008] About 0.01 - 20 % of the weight is suitable for the abundance of the smectites in the resin particle of this invention. Moreover, the mean particle diameter of this resin particle is about 1-500 micrometers.

[0009] The optical diffusion sheet wished to have by applying the above resin particles to one [at least] field of the substrate of (1) transparence through binder resin, or distributing them in (2) resin sheet is obtained.

[0010] The larger and range smaller than the two times of the mean particle diameter of a resin particle than the mean particle diameter of a resin particle is suitable for the coating thickness in the case of applying a resin particle through binder resin. Moreover, the rates of binder resin and a resin particle are the resin particle 30 - 97 weight sections extent to binder resin 70 - 3 weight sections.

[0011]

[Embodiment of the Invention] this invention persons examined the gestalt of a useful resin particle from various include angles in order to raise the brightness of this optical diffusion sheet on the basis of the optical diffusion sheet which uses a resin particle. consequently, when using the thing which made smectites exist in a resin particle as an optical dispersing agent of an optical diffusion sheet, it found out that the brightness of an optical diffusion sheet could be boiled markedly and could be raised, and this invention was completed.

[0012] The smectites used by this invention say physical or the thing which can insert various ion and molecules between unit crystals by the chemical approach, without naming generically one sort of a stratified expansive clay mineral, having the layer structure to which the unit crystal layer was piled up mutually, and destroying the structure of a unit crystal layer, since association of unit crystals is comparatively weak.

[0013] Such smectites (it may only be hereafter called a "smectite") have the property in which the refractive index within a field differs from the refractive index of the thickness direction. Moreover, the tetrahedron layer of a silica consists of three-tiered structures which sandwiched both sides of the 8th page body whorl which used aluminum, magnesium, etc. as the central metal, and has the convertibility cations (for example, H⁺, Na⁺, K⁺, calcium²⁺, Mg²⁺, aluminum³⁺, the NH₄⁺ class ammonium ion, etc.) of some [the type which has the unit crystal structure].

[0014] although the brightness of an optical diffusion sheet can be boiled markedly and can be raised if the resin particle of this invention is used as an optical dispersing agent of an optical diffusion sheet, the reason such effectiveness is acquired is not necessarily clear. however -- or it is possible that it is based on the following reasons. That is, the refractive indexes of the resin and the smectite which constitute a resin particle differ, for this reason, a refraction anisotropy is shown, and it is thought that light is led to the perpendicular direction (namely, liquid crystal display panel side) of an optical diffusion sheet, and brightness is raised. Moreover, since orientation will be carried out at random in a field in parallel [since a smectite is the planar structure of a unit crystal layer / a unit crystal layer] to the front face of a resin particle, it is thought that brightness is raised also for such a reason.

[0015] About the resin used by the resin particle of this invention, that what is necessary is just transparence or a translucent thing, it is not limited especially and thermosetting resin, such as melamine resin besides thermoplastics, such as a copolymer of the monomer components or these which constitute homopolymers, such as polyolefines, such as polyethylene and polypropylene, polyester, polystyrene, and Pori (meta) acrylic ester, or these polymers, and the monomer which can be copolymerized, can also be used. Moreover, the approach for manufacturing a resin particle can apply conventionally various well-known approaches, such as the emulsion-polymerization method which adds a smectite in the approach of carrying out desiccation granulation by spray dry etc., and a monomer, and forms a resin

particle by emulsifying, distributing, or dissolving and carrying out a polymerization into a medium, a suspension-polymerization method, a distributed polymerization method, or a precipitate polymerization method, after carrying out distributed mixing of the smectite at the approach and the resin solution which knead and grind resin and a smectite.

[0016] Although the resin particle of this invention makes a smectite exist in the particle which consists of various resin which was described above, although about 0.01 - 20 % of the weight is suitable for the abundance, it is 0.1 - 15 % of the weight more preferably. Moreover, especially about the smectite's in resin particle existence gestalt, it is not limited, and which gestalten, such as localization, may be taken localization and near the particle front face to homogeneity distribution and a core, and you may exist as primary or secondary floc. In addition, when the compatibility and dispersibility with resin which constitute a resin particle are taken into consideration, the smectite to be used has a desirable oleophilic smectite. Moreover, surface treatment of the smectite may be conventionally carried out by the well-known approach.

[0017] It may not be limited especially about the configuration of the resin particle of this invention, either, and the shape of the shape of the shape of a globular shape and a spheroid and konpeito and sheet metal and needlelike any are sufficient. moreover, the magnitude -- for example, in a spherical thing, about 0.1-500-micrometer about 0.5-100-micrometer about 1-50 micrometers are still more preferably suitable preferably at mean particle diameter (the thing of other configurations -- length between couplings). However, it is necessary to choose this magnitude suitably according to the thickness of the coating thickness and the resin sheet which are mentioned later.

[0018] The configuration of the optical diffusion sheet of this invention is explained using a drawing. Drawing 2 is approximate account drawing showing the example of a configuration of the optical diffusion sheet of this invention, in the resin particle in which five in drawing made the smectite exist, and 6, binder resin and 7 show the substrate of transparence and 8 shows each of an optical diffusion sheet. In this configuration, the resin particle 5 is applied to one field of the substrate 7 of transparence through binder resin 6, and the optical diffusion sheet 8 is formed in it.

[0019] although various properties, such as transparency, resin particle dispersibility, lightfastness, moisture resistance, and thermal resistance, are required of the above-mentioned binder resin 6 -- as such binder resin 6 -- a line -- various things, such as polyester, acrylic resin, melamine system resin, silicon system resin, urethane system resin, epoxy system resin, styrene resin, and vinyl acetate system resin, are mentioned. In addition, to binder resin 6, curing agents (isocyanate system etc.), a dispersant, fluorescent dye, etc. may be added suitably.

[0020] Moreover, the larger and range smaller than the two times of the mean particle diameter of the resin particle 5 than the mean particle diameter of the resin particle 5 is suitable for the coating thickness of binder resin 6. When coating thickness is within the limits of this, a resin particle becomes the spreading film located in a line still more densely. If coating thickness is smaller than the mean particle diameter of the resin particle 5, a resin particle cannot apply well. Moreover, if coating thickness is larger than the two times of the mean particle diameter of the resin particle 5, since the part with which a resin particle is located in a line more than a bilayer will be made and a resin particle's 5 existence condition will become very uneven, it is not desirable. Specifically, about 1-500-micrometer about 2-100-micrometer about 5-20 micrometers are more preferably suitable for the coating thickness of binder resin 6 preferably.

[0021] On the other hand, if properties demanded as a substrate, such as transparency, thermal resistance, curl-proof nature, and solvent resistance, are satisfied as a raw material of the above-mentioned substrate 7, it is not limited especially and glass besides various resin films, such as a polyester system resin film, an amorphous polyester system resin film, an acrylic resin film, a weatherproof vinyl chloride system resin film, and a polycarbonate system resin film by which embossing was carried out, etc. can be used. Moreover, about 75-200 micrometers is suitable for the thickness of a substrate 7. If a substrate 7 is thinner than 75 micrometers, it will be easy to curl and will be hard coming to deal with it. If a substrate 7 is thicker than 200 micrometers, brightness will seldom improve.

[0022] Moreover, what is necessary is just to adopt well-known approaches, such as the reverse roll coat method, the die coat method, the comma coater method, a spray coating method, the gravure coat method, and the kiss reverse coater method, about the approach of applying the resin particle 5 through binder resin 6 on the above-mentioned substrate 7.

[0023] the rate of binder resin 6 and the resin particle 5 -- binder resin 70 - 3 weight sections -- receiving -- the resin particle 30 - 97 weight sections -- desirable -- binder resin 60 - 15 weight sections -- receiving -- the resin particle 40 - 85 weight sections -- they are the resin particle 50 - 70 weight sections extent to binder resin 50 - 30 weight sections still more preferably.

[0024] If the rate of binder resin 6 and the resin particle 5 is within the limits of the resin particle 30 - 97 weight sections to binder resin 70 - 3 weight sections, when it applies, the good spreading film with which the resin particle 5 was densely got blocked will be obtained. If the rate of binder resin exceeds 70 weight sections, in order that the resin particle 5 may not arrange densely, optical diffusibility will worsen. Moreover, if the rate of the resin particle 5 exceeds 97 weight sections, while the bond strength of the spreading film will worsen, light transmission becomes low too much and brightness does not improve.

[0025] In addition, according to the applications for example, the object for electrochromatic displays, for monochrome liquid crystal, etc., a thing or a thing of a different kind of the same kind can be suitably used for binder resin, the resin used with a substrate, and the resin which constitutes a resin particle.

[0026] Drawing 3 is approximate account drawing showing other examples of a configuration of the optical diffusion sheet of this invention. Although the resin particle 5 of this invention is directly distributed in the resin sheet 9 and optical diffusion sheet 8a is formed with this configuration, the object of this invention is attained also in such a configuration. In addition, what is necessary is just to use the various resin films shown as a raw material of said substrate 7 as a resin sheet 9. As the manufacture approach of the above-mentioned resin film, well-known approaches, such as inflation processing, calendering, and T-die processing, are employable.

[0027] Although an example explains this invention to a detail further below, the following example is not the thing of the property which limits this invention, and each thing marked and done to before and the after-mentioned meaning for a design change is included in the technical range of this invention.

[0028]

[Example]

The deionized water 900 section which dissolved the polyoxyethylene-alkyl-phenyl-ether sulfo ammonium ("tenor [high] N-08" trade name: Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. make) 0.5 section in the flask equipped with example 1 agitator, inert gas installation tubing, the reflux condenser, and the thermometer was taught. The mixture which blended the methyl-methacrylate 85 section, the trimethylolpropane trimethacrylate 10 section, and the smectite (oleophilic smectite "SAN" trade name: CO-OP CHEMICAL CO., LTD. make) 5 section which were adjusted beforehand there was prepared, and with the agitator ("K. homogenizer [T.]" trade name: special opportunity-ized industrial incorporated company make), it stirred by 3000rpm and considered as uniform suspension.

[0029] Subsequently, it cooled, after heating at 75 degrees C and performing a polymerization reaction at this temperature for 5 hours, blowing nitrogen gas from inert gas installation tubing. It dried, after filtering and washing this suspension, and the smectite content resin particle (1) was obtained. In addition, the mean particle diameter of the obtained smectite content resin particle (1) was 5 micrometers.

[0030] this smectite content resin particle (1) -- using -- a polyester film ("diamond foil O-300E" trade name: diamond foil incorporated company make) with a thickness of 100 micrometers substrate top -- a line -- the optical diffusion sheet (1) of a configuration of having been shown in said drawing 2 by the die coat method was created by using saturated polyester system resin ("Byron 24SS" trade name: Toyobo Co., Ltd. make) as binder resin. The rate of binder resin and a smectite content resin particle (1) was made into the smectite content resin particle (1) 55 weight section to the binder resin 45 weight section.

[0031] The total light transmission, the rate of the diffused light, the Hayes value, parallel ray permeability, and brightness of the obtained optical diffusion sheet (1) were measured. At this time, about total light transmission, the rate of the diffused light, the Hayes value, and parallel ray permeability, each was measured by the hazemeter "NDH1001DP" by Nippon Denshoku Co., Ltd., and it was based [brightness] on the following approach.

[0032] On a light guide plate with a screen-stencil dot, place two optical diffusion sheets (1) in piles, and the cathode-ray tube of 5mm of sizes is made into the light source. (Brightness measuring method) Light was applied from the side of a light guide plate (refer to said drawing 1), and it measured with the luminance meter ("SL110" trade name: Minolta Camera Co., Ltd. make) which fixed to the location distant from the optical diffusion sheet (1) 30cm the quantity of light which passes a light guide plate and the optical diffusion sheet (1) of two sheets. A measurement result is shown in the following table 1 with mean particle diameter, smectite abundance, binder resin coating thickness, etc. of a smectite content resin particle (1).

[0033] The smectite content resin particle (2) was obtained like the example 1 except having made the example 2 methyl methacrylate into the 87 sections, and having made the smectite (this forward) into the three sections. Using this smectite content resin particle (2), the optical diffusion sheet (2) was created like the example 1, and the same assessment as an example 1 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0034] The deionized water 900 section which dissolved the polyvinyl alcohol ("PVA-205" trade name: Kuraray Co., Ltd. make) 2 section in the flask same with having used in the example 3 example 1 was taught. The mixture which blended the methyl-methacrylate 89 section, the trimethylolpropane trimethacrylate 10 section, and the smectite (oleophilic smectite "SAN" trade name: this forward) 1 section which were adjusted beforehand there was prepared, and it stirred by 500rpm, and considered as uniform suspension.

[0035] Subsequently, it cooled, after heating at 75 degrees C and performing a polymerization reaction at this temperature for 5 hours, having continued stirring and blowing nitrogen gas from inert gas installation tubing. It dried, after filtering and washing this suspension, and the smectite content resin particle (3) was obtained. In addition, the mean particle diameter of the obtained smectite content resin particle (3) was 10 micrometers. Using this smectite content resin particle (3), the optical diffusion sheet (3) was created like the example 1, and the same assessment as an example 1 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0036] The smectite content resin particle (4) was obtained like the example 3 except having made the example 4 methyl methacrylate into the 87 sections, and having made the smectite (this forward) into the three sections. Using this smectite content resin particle (4), the optical diffusion sheet (4) was created like the example 3, and the same assessment as an example 3 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0037] The smectite content resin particle (5) was obtained like the example 3 except having made the example 5 methyl methacrylate into the 85 sections, and having made the smectite (this forward) into the five sections. Using this smectite content resin particle (5), the optical diffusion sheet (5) was created like the example 3, and the same assessment as an example 3 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0038] The smectite content resin particle (6) was obtained like the example 3 except having made the example 6 methyl methacrylate into the 83 sections, and having made the smectite (this forward) into the seven sections. Using this smectite content resin particle (6), the optical diffusion sheet (6) was created like the example 3, and the same assessment as an example 3 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0039] The deionized water 900 section which dissolved the polyvinyl alcohol ("PVA-205" trade name: this forward) 2 section in the flask same with having used in the example 7 example 1 was taught. The mixture which blended the methyl-methacrylate 87 section, the trimethylolpropane trimethacrylate 10 section, and the smectite (oleophilic smectite "SPN" trade name: CO-OP CHEMICAL CO., LTD. make) 3 section which were adjusted beforehand there was prepared, and it stirred by 500rpm, and considered

as uniform suspension.

[0040] Subsequently, it cooled, after heating at 75 degrees C and performing a polymerization reaction at this temperature for 5 hours, having continued stirring and blowing nitrogen gas from inert gas installation tubing. It dried, after filtering and washing this suspension, and the smectite content resin particle (7) was obtained. In addition, the mean particle diameter of the obtained smectite content resin particle (7) was 10 micrometers. Using this smectite content resin particle (7), the optical diffusion sheet (7) was created like the example 1, and the same assessment as an example 1 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0041] The smectite content resin particle (8) was obtained like the example 7 except having made the example 8 methyl methacrylate into the 85 sections, and having made the smectite (this forward) into the five sections. Using this smectite content resin particle (8), the optical diffusion sheet (8) was created like the example 7, and the same assessment as an example 7 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0042] The smectite content resin particle (9) was obtained like the example 7 except having made the example 9 methyl methacrylate into the 83 sections, and having made the smectite (this forward) into the seven sections. Using this smectite content resin particle (9), the optical diffusion sheet (9) was created like the example 7, and the same assessment as an example 7 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0043] The deionized water 900 section which dissolved the polyvinyl alcohol ("PVA-205" trade name: this forward) 2 section in the flask same with having used in the example of comparison 1 example 1 was taught. The mixture which blended the methyl-methacrylate 90 section and the trimethylolpropane trimethacrylate 10 section which were adjusted beforehand there was prepared, and it stirred by 500rpm, and considered as uniform suspension.

[0044] Subsequently, it cooled, after heating at 75 degrees C and performing a polymerization reaction at this temperature for 5 hours, having continued stirring and blowing nitrogen gas from inert gas installation tubing. It dried, after filtering and washing this suspension, and the resin particle for a comparison (1) was obtained. In addition, the mean particle diameter of the obtained resin particle for a comparison (1) was 10 micrometers. Using this tree resin particle for a comparison (1), the optical diffusion sheet for a comparison (1) was created like the example 1, and the same assessment as an example 1 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0045] Using the smectite content resin particle (1) of example of comparison 2 example 1, except having made the rate of binder resin and a resin particle (1) into the resin particle (1) 98 weight section to the binder resin 2 weight section, the optical diffusion sheet for a comparison (2) was created like the example 1, and the same assessment as an example 1 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0046] Except having made the rate of example of comparison 3 binder resin, and a resin particle (1) into the resin particle (1) 20 weight section to the binder resin 80 weight section, the optical diffusion sheet for a comparison (3) was created like the example 2 of a comparison, and the same assessment as the example 2 of a comparison was performed. A result is shown in the following table 1.

[0047] Using the smectite content resin particle (7) of example of comparison 4 example 7, except having made the rate of binder resin and a resin particle (7) into the resin particle (1) 98 weight section to the binder resin 2 weight section, the optical diffusion sheet for a comparison (4) was created like the example 7, and the same assessment as an example 7 was performed. A result is shown in the following table 1.

[0048] Except having made the rate of example of comparison 5 binder resin, and a resin particle (7) into the resin particle (7) 20 weight section to the binder resin 80 weight section, the optical diffusion sheet for a comparison (5) was created like the example 4 of a comparison, and the same assessment as the example 4 of a comparison was performed. A result is shown in the following table 1.

[0049]

[A table 1]

実施例 No.	樹脂微粒子 の平均粒子 径 (μm)	スメクタイトの 存在量 (重量%)	バインダー 樹脂塗布厚 (μm)	全光線透過 率 (%)	拡散光率 (%)	ヘイズ値	平行光線透 過率 (%)	輝度 (cd/m^2)
実施例 1	5	5.0	8	70.5	62.3	88.3	8.2	834
実施例 2	5	3.0	8	73.1	64.1	87.6	9.0	801
実施例 3	10	1.0	12	73.9	64.0	86.5	9.9	790
実施例 4	10	3.0	12	70.5	62.0	87.6	8.3	820
実施例 5	10	5.0	12	73.7	53.4	72.4	20.2	720
実施例 6	10	7.0	12	74.1	56.0	75.5	18.1	708
実施例 7	10	3.0	12	70.8	62.3	88.0	8.4	835
実施例 8	10	5.0	12	74.5	59.1	79.3	15.4	738
実施例 9	10	7.0	12	71.2	61.5	86.3	9.7	729
比較例 1	10	—	12	77.6	66.7	85.8	10.9	695
比較例 2	5	5.0	8	59.5	56.0	92.3	7.3	683
比較例 3	5	5.0	8	89.0	43.0	68.2	25.0	638
比較例 4	10	3.0	12	58.3	57.3	93.4	7.6	681
比較例 5	10	3.0	12	88.7	42.7	67.6	25.3	627

[0050] with the optical diffusion sheet using the smectite content resin particle of this invention, it turns out that brightness is markedly alike and is improving compared with the optical diffusion sheet which used only the resin particle so that clearly from a table 1. Moreover, it turns out that it is not falling so much about the optical diffusibility shown at the rate of the diffused light. In addition, although the difference in a property is accepted even when the abundance and coating thickness of the mean particle diameter of a resin particle and a smectite are the same (for example, examples 5 and 8 and examples 6 and 9), it is thought that this is based on the difference in a smectite's existence gestalt.

[0051]

[Effect of the Invention] As stated above, in order to obtain the optical diffusion sheet with which sufficient brightness is obtained, maintaining mostly the fundamental property that optical diffusibility is good according to this invention, and such an optical diffusion sheet, the useful resin particle was realizable.

[Translation done.]

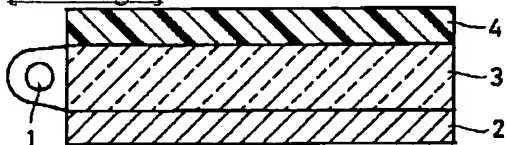
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

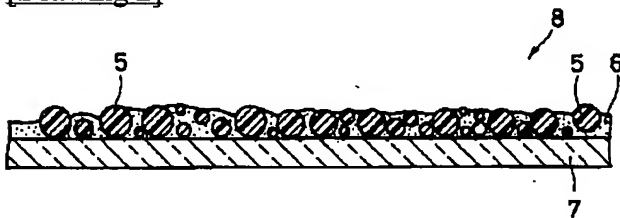
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

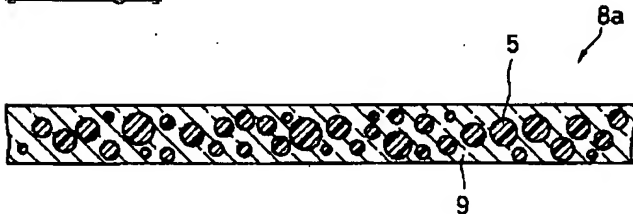
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.